

INTRODUÇÃO

O carvão brasileiro está associado a minerais indesejáveis, como óxidos, silicatos, carbonatos e sulfetos, sendo esse último predominantemente na forma de pirita (FeS_2). A presença da pirita em depósitos de rejeitos pode causar danos ambientais. Estudos preliminares demonstraram que o concentrado de pirita pode ser submetido a um processo hidrometalúrgico e, a partir do lixiviado, produzir micro cristais ferromagnéticos. Contudo, observou-se que a tentativa de conversão direta do lixiviado em magnetita (Fe_3O_4) produz ferritas, onde aparecem contaminantes como Al, Mn, Zn e Ca. Assim o objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma nova rota para produzir cristais Fe_3O_4 de alta pureza.

METODOLOGIA

A rota consiste na lixiviação da pirita, precipitação seletiva do ferro na forma de sulfato ferroso heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), dissolução dos cristais de melanterita e síntese de nano e micro cristais de magnetita. Utilizou-se, em escala piloto, uma planta de lixiviação com 300 kg de um concentrado com 73,2% de pirita (Figura 1). Nesta unidade, realizou-se uma etapa de lixiviação com água, em circuito fechado, sob condições aeróbias, com o intuito de se obter um extrato aquoso rico em íons férricos. A seguir, procederam-se mudanças no sistema de forma a estabelecer uma condição anaeróbia ao meio, transformando os íons férricos em ferrosos (Figura 2).



Figura 1. Lixiviação do concentrado de pirita em planta piloto.



Figura 2. Lixiviado contendo íons Fe^{3+} (esquerda) e Fe^{2+} (direita).



Figura 3. Sulfato ferroso heptahidratado (melanterita).



Figura 4. Magnetita.

O lixiviado, rico em íons Fe^{2+} e SO_4^{2-} , foi misturado a álcool etílico para promover a precipitação destes íons na forma de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Figura 3). Os cristais de melanterita foram dissolvidos em água e o pH foi elevado até 10,5 sob agitação durante 24 h para a cristalização do ferro na forma de óxido (magnetita). (Figura 4). Os cristais foram separados por centrifugação e lavados com água no mesmo pH. O sólido sintetizado foi caracterizado pelas técnicas de Fluorescência de Raios-X (FRX), Difração de Raios-X (DRX) e granulometria.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos pela análise de FRX mostrando as composições elementares da melanterita e da magnetita. A Figura 5 mostra o difratograma do sólido magnético sintetizado mostrando claramente a fase magnetita na amostra.

Tabela 1. Concentrações elementares segundo a análise de FRX.

Elementos	Melanterita (%)	Magnetita (%)
Sódio	0,000	0,000
Magnésio	0,349	0,244
Alumínio	0,264	0,108
Silício	1,138	0,237
Fósforo	0,378	0,175
Enxofre	27,253	0,249
Cálcio	0,693	0,238
Manganês	0,716	0,808
Ferro	64,058	90,146
Níquel	0,033	0,038
Zinco	5,096	5,713
Lantânio	0,021	0,028

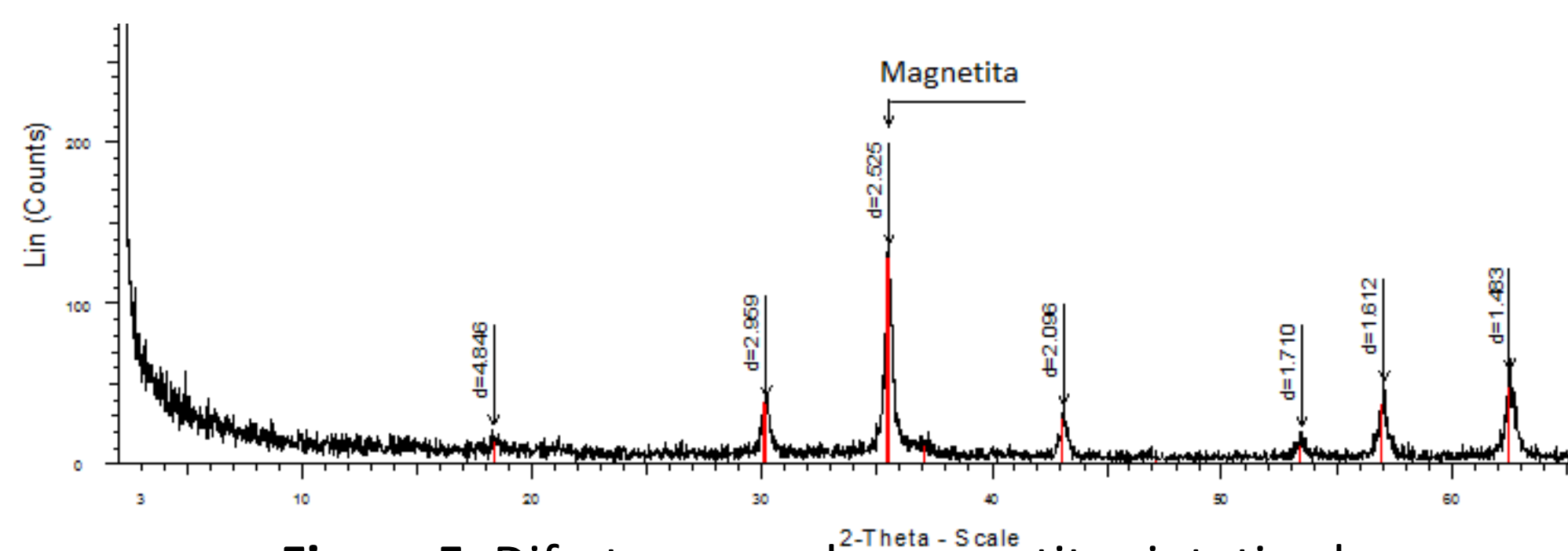


Figura 5. Difratograma da magnetita sintetizada.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o procedimento empregado resultou na obtenção de cristais de magnetita com um diâmetro médio de $3,93 \mu\text{m}$ na forma de pasta. Deve-se ressaltar que os micros cristais de Fe_3O_4 encontram aplicações como pigmentos, em suspensões de meio denso, suporte magnético, agente de contraste em medicina e como material adsorvente em tratamento de efluentes.

AGRADECIMENTOS